

AN: PAT 1993-387557

TI: Mobile surgical X-ray diagnostic apparatus controls
operation field using X-ray during surgery and provides cooling
from unit in controller

PN: DE4217874-A1

PD: 02.12.1993

AB: The X-ray appts includes an X-ray generator (4) and X-ray
image amplifier (5) which are connected to a C-shaped frame (3).
The frame (3) is movably suspended in a holder (9) along its
circumference. The X-ray radiator (10) is fitted into a housing
(12) filled with a dielectric (13). The housing (12) contains a
heat exchanger (30) which is connected to a cooling unit (2)
outside the X-ray generator (4) and the frame (3) via two
coolant lines (32,32).; A smaller lighter unit.

PA: (ZIEH/) ZIEHM J;

IN: ZIEHM J;

FA: DE4217874-A1 02.12.1993;

CO: DE;

IC: A61B-006/02; H05G-001/02;

MC: S03-E06; S05-D02A3; S05-D02A6; V05-E01F; V05-E01H3;

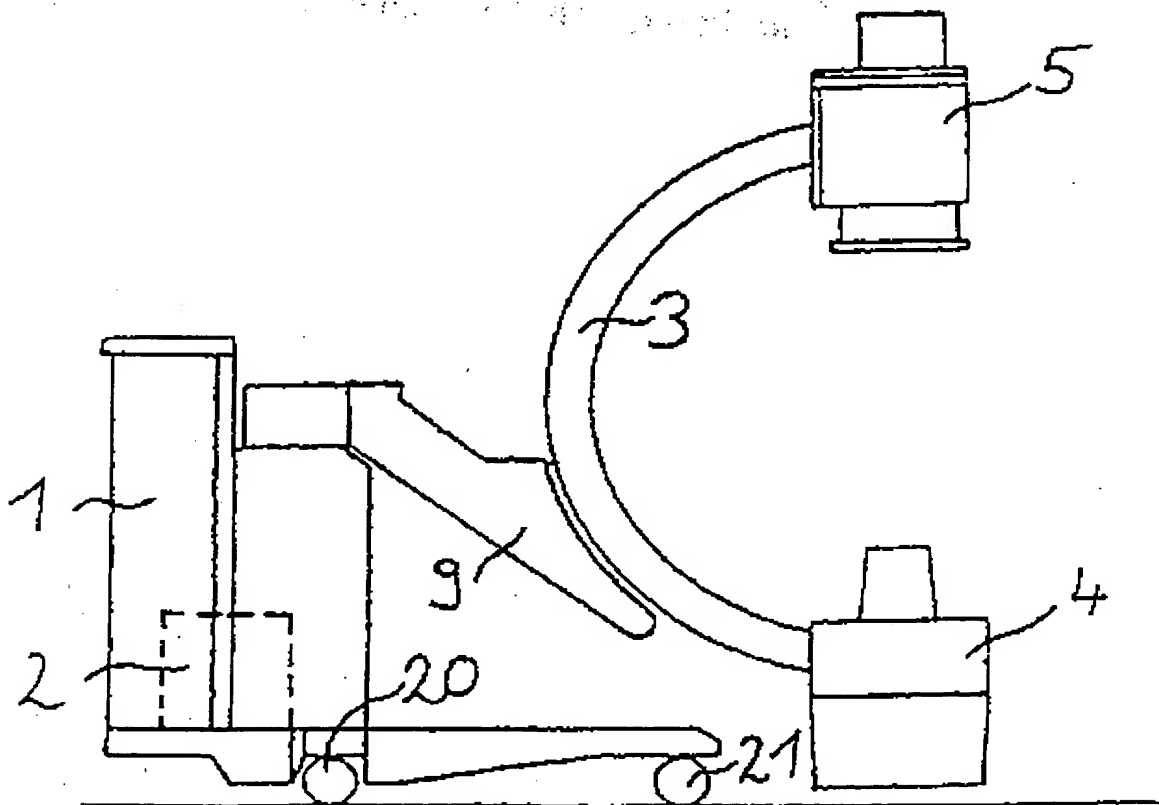
DC: P31; S03; S05; V05;

FN: 1993387557.gif

PR: DE4217874 29.05.1992;

FP: 02.12.1993

UP: 02.12.1993



This Page Blank (uspto)

03 P 04019



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 42 17 874 A 1

⑤1 Int. Cl. 5:
A 61 B 6/02
H 05 G 1/02

②1 Aktenzeichen: P 42 17 874.6
②2 Anmeldetag: 29. 5. 92
④3 Offenlegungstag: 2. 12. 93

DE 4217874 A1

⑦1 Anmelder:
Ziehm, Jürgen, 8500 Nürnberg, DE

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤4 Mobile chirurgische Röntgendiagnostikeinrichtung

⑤7 Es wird eine fahrbare chirurgische Röntgendiagnostikeinrichtung mit einem C-Bogen, an dem ein Röntgenstrahler und ein Röntgenbildverstärker befestigt sind, beschrieben, bei dem der Röntgenstrahler durch ein außerhalb des C-Bogens angeordnetes Kühlaggregat gekühlt wird.

DE 4217874 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 10. 93. 308 048/333

6/49

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine mobile chirurgische Röntgendiagnostikeinrichtung, wie sie bei Operationen zur röntgenologischen Kontrolle des Operationsfeldes verwendet wird. Derartige Röntgendiagnostikeinrichtungen sind aus der Patentliteratur hinlänglich bekannt (z. B. EP-A1 0236854, EP-A1 0367 836, EP-A1 0235 834, EP-A1 0323 327). In der Praxis haben sich derartige Diagnostikeinrichtungen durchgesetzt, die einen Röntgenstrahler (4) und einen Röntgenbildverstärker (5) auf einem C-Bogen (3) tragen. Dieser C-Bogen ist an einer Halterung (9) entlang des Umfanges des C-Bogens beweglich gelagert.

Für den Betrieb der chirurgischen Röntgendiagnostikeinrichtung muß diese in Bezug auf das zu untersuchende Operationsfeld genau positioniert werden. Zu diesem Zweck besitzt die Röntgendiagnostikeinrichtung (1) feste und lenkbare Rollen (20, 21), in denen der Wagen positioniert wird. Die Feineinstellung der Position des C-Bogens im Raum erfolgt über teils motorisch und zum Teil von Hand bewegte Lenkungen und Führungen. Die Ausführung der gesamten Konstruktion ist von den zu bewegenden Massen bestimmt. Insbesondere ist die große Masse des Röntgengenerators (4) begrenzendes Element der Minimierung des Konstruktionsgewichtes.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein mobiles chirurgisches Röntgendiagnostikgerät zu schaffen, an dem die gesamte Anordnung des C-Bogens, des Röntgenstrahlers und des Röntgenbildverstärkers eine möglichst geringe Masse aufweist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die für den Betrieb des Röntgenstrahlers notwendige Kühlung durch des Röntgenstrahlers (4) entstehende Wärme in ein im Steuergerät befindliches Kühlaggregat (2). Die Erfindung wird anhand der Abbildungen näher erläutert. Das Gehäuse des Röntgenstrahlers (4), das als tragendes Element einen Teil des C-Bogens darstellt, enthält eine Röntgenröhre (10) mit einer Kathode (11) und einer Anode (12), die als Festanode oder Drehanode ausgeführt sein kann. Die Röntgenröhre befindet sich in einem Kessel (12), der mit einem Dielektrikum (13) gefüllt ist. Dieses dient zur Sicherstellung der Isolation der Röntgenröhrenanschlüsse gegenüber dem auf Masse liegenden Gehäuse. In dem Dielektrikum (13) können sich bei Bedarf Transformatoren und Steuerelemente befinden (14), die dann über eine Durchführung (15) und ein Kabel (16) mit dem Steuergerät im Wagen verbunden sind.

Die Erfindung betrifft einen Röntgenstrahler, der im Innern des Tanks (12) eine Wärmetauscherfläche enthält (30), die mit einer Doppelschlauchleitung mit dem Kühlgerät (2) verbunden ist. Die Kühlflüssigkeit wird durch den C-Bogen hindurch in einer Vorlaufleitung (31) dem Wärmetauscher (30) zugeführt, verläßt den Tank (12) über eine Durchführung und wird über die Leitung (32) zurückgeleitet. Um die Verlegung von zwei Schlauchleitungen im C-Bogen und in dem Tragarm (9) zu vermeiden, kann für die Kühlmittelflüssigkeitsleitung auch eine Anordnung von konzentrischen Leitungen verwendet werden.

In Fig. 3 ist eine derartige Schlauchleitung mit einem innen angeordneten Rücklauf und einer außen angeordneten Vorlaufleitung gezeigt. Im Tank (12) sind Dielektrikum und Temperatursensoren angeordnet, die die Spannungsversorgung der Röntgenröhre abschalten, sobald eine Überhitzung des Mediums entsteht.

In Fig. 2 sind zwei derartige Temperatursensoren eingezeichnet. Der eine Sensor (33) schaltet die Spannungsversorgung des Röntgengerätes sofort ab, wenn ein bestimmter einstellbarer Temperaturgrenzwert überschritten wurde. Der Temperatursensor (34) wird zur Regelung der Temperatur des Dielektrikums über eine konische Schaltung (35) zur Steuerung des Kühlgerätes verwendet. Hiermit wird verhindert, daß in den Pausen, in denen keine Röntgenstrahlung erzeugt wird und dadurch auch keine Verlustwärme entsteht, Strahler und das Gehäuse zu stark abgekühlt werden.

Ziel der ganzen Einrichtung ist es, die Temperatur des Mediums (12) gleichmäßig zu halten und Temperaturspitzen sehr schnell abzubauen. Eine aus der Patentliteratur bekannte Anordnung (DE-GM 88 12 877) beschreibt ein Kühlverfahren für einen Röntgenstrahler, bei dem das Medium (13), das als Isolation der Röntgenröhre dient, direkt über eine Doppelleitung zu einem externen Wärmetauscher geführt wird. Bei dieser Anordnung führt ein Bruch des Kühlmittelschlauches unmittelbar zu einer Unterbrechung der Isolation und zu Überschlügen, die den Hochspannungsgenerator als auch die Röntgenröhre selbst gefährden können.

Im Fall der Erfindung wird als Kühlmedium in den Leitungen (31, 32) Wasser mit in der Kühltechnik üblichen Zusätzen verwendet. Bei einem Bruch der Leitungen wird somit nur die weitere Kühlung des Mediums (13) unterbrochen, ohne daß jedoch die Hochspannungseigenschaften der Röntgenröhre oder des gesamten Generators in Mitleidenschaft gezogen werden würden. Zum Nachweis eines Lecks in der Kühlmittelleitung ist vor der Tauscherfläche (30) ein Drucksensor (36) über eine elektronische Schaltung (37) angeschlossen. Beim Überschreiten eines bestimmten Betriebsdruckes wird sofort die Zufuhr zum Röntgenstrahler unterbrochen. Im ungünstigsten Fall, daß der Druck am Eingang des Plattenwärmetauschers nicht mehr aufrecht erhalten werden kann, muß die in der Anode der Röntgenröhre gespeicherte Restwärme über das im Tank befindliche Medium (13) aufgenommen werden, ohne daß eine Überhitzung und zu starke Ausdehnung des Gefäßes stattfindet.

Das Verlegen der Kühlmittelleitungen im C-Bogen erfolgt auf die in Abb. 4 gezeigte Weise. Die Kühlmittelleitung für den Vorlauf wird an einer Einführung (39) in das C-Bogenprofil eingeleitet und dort in einem internen Kanal zum Röntgenstrahler (4) geleitet. Der Abfluß des Kühlmittels erfolgt in einem anderen Kanal, der im C-Bogenprofil ausgebildet sein kann oder aber auch in Schlauch- oder Rohrleitung dort verlegt ist, im C-Bogen bis zu einer Durchführung (40) und als flexible Schlauchleitung den C-Bogen verläßt. Um das C-Bogenprofil als Kühlfläche verwenden zu können, und um auch einen besseren Masseausgleich des C-Bogens zu erreichen, wird vorteilhafterweise die Leitung in gutem Wärmekontakt mit dem C-Bogen bis kurz vor dem Röntgenbildverstärker (5) in einer Schlaufe (41) geführt. Von den Durchführungen (39, 40) aus werden die Kühlmittelleitungen in einem Schlauch (42), der gut sterilisierbar ist, in den Tragarm (9) eingeführt und von dort weiter über eine hohle Säule dem Kühlgerät (2) zugeleitet.

Abbildungen

Fig. 1: Röntgendiagnostikeinrichtung mit externem Aggregat zur Kühlung des Röntgenstrahlers

Fig. 2: Röntgenstrahler

Fig. 3: Schnitt durch Kühlmittelleitung

Fig. 4: Anordnung der Kühlmittleitungen

Fig. 5: Querschnitt durch C-Bogen mit Kanälen für Kühlmittel.

Bezugszeichenliste:

1 Röntgendiagnostikeinrichtung	5
2 Kühlaggregat	
3 C-Bogen	
4 Röntgengenerator	10
5 Röntgenbildverstärker	
9 Tragarm	
10 Röntgenstrahler	
11 Kathode der Röntgenröhre (10)	
11' Anode der Röntgenröhre	15
12 Gehäuse des Röntgenstrahlers	
13 Dielektrikum	
14 Steuerelement	
15 Durchführungsöffnung	
16 Kabel	20
20 feste Rollen	
21 lenkbare Rollen	
30 Wärmetauscherfläche	
31 Leitung für Wärmetauscherzufuhr	
32 Leitung für Wärmetauscherabfluß	25
33 Temperaturwächter	
34 Sensor zur Temperaturregelung des Dielektrikums	
35 elektronische Schaltung zur Temperatur- und Durchflußregulierung	
36 Drucksensor	30
37 Regelelektronik für Drucksensor	
39 Öffnung im C-Bogen zur Einführung der Kühlmittleitung	
40 Öffnung im C-Bogen zur Ausführung der Kühlmittleitung	35
41 Schlaufe der Wärmetauscherabflußleitung (32)	
42 Schlauch für Kühlmittleitung	

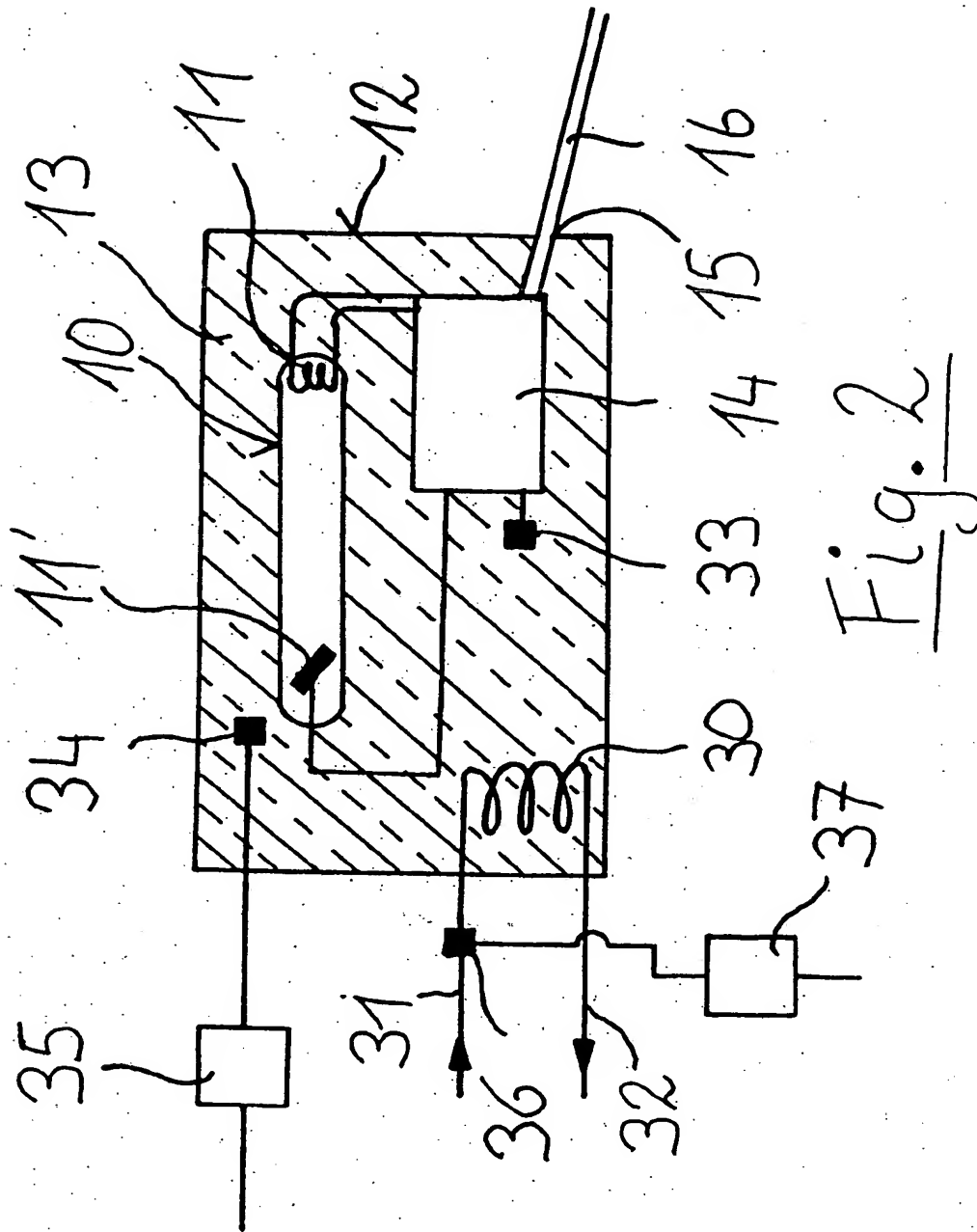
Patentansprüche

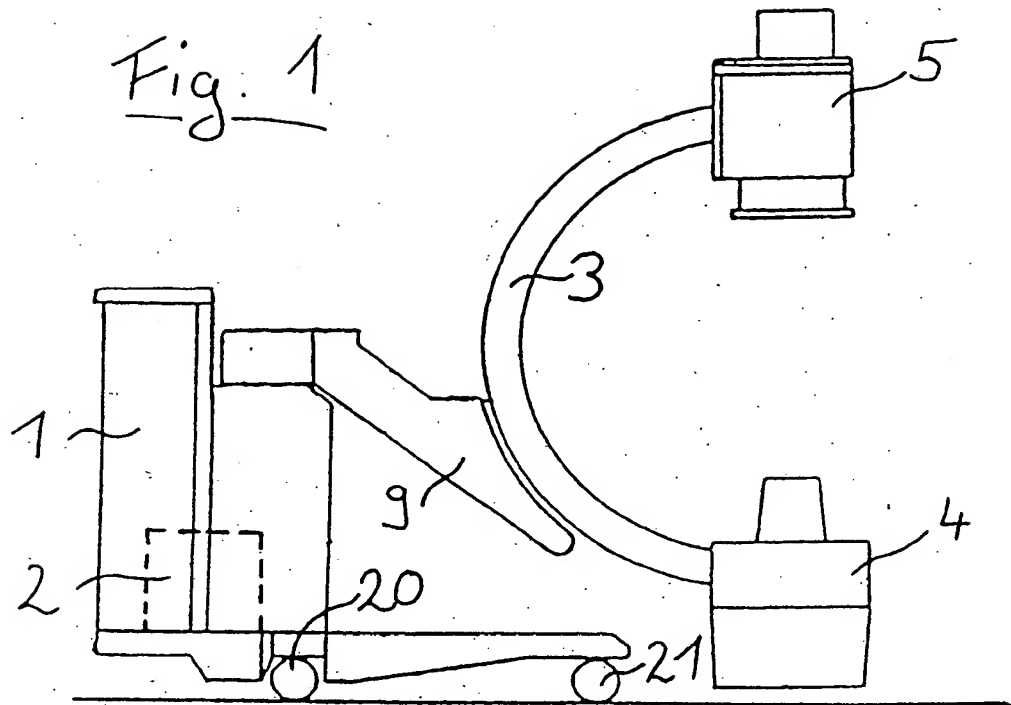
1. Chirurgische Röntgendiagnostikeinrichtung mit einem C-Bogen (3), an dem ein Röntgengenerator (4) und ein Röntgenbildverstärker (5) angebracht sind und bei dem der C-Bogen in der Halterung (9) längs seines Umfanges beweglich aufgehängt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Röntgenstrahler (10) in einem mit einem Dielektrikum (13) gefüllten Gehäuse (12) eingebaut ist und daß dieses Gehäuse einen Wärmetauscher (30) enthält, der über zwei Kühlmittleitungen (31, 32) mit einem außerhalb des Röntgengenerators und außerhalb des C-Bogens angeordneten Kühlaggregat (2) verbunden ist.
2. Röntgendiagnostikeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Profil des C-Bogens so ausgebildet ist, daß das Kühlmittel in zwei Kanälen bis zu zwei Auslaßstellen (39, 40) geleitet wird, an denen über eine Schlauchleitung (42) das Kühlmittel eingespeist bzw. entsorgt wird.
3. Röntgendiagnostikeinrichtung nach einem der Ansprüche 1—2, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Sensor (34), der die Temperatur des Dielektrikums (13) erfaßt, über eine elektronische Schaltung (35) die Temperatur und die Durchflußmenge des Kühlaggregates (2) steuert.
4. Röntgendiagnostikgerät nach einem der Ansprüche 1—3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Eingangsdruck am Wärmetauscher in Gehäuse (12) durch den Sensor (36) überwacht wird und der Sen-

sor über eine elektronische Schaltung (37) die Zufuhr des Kühlmittels zum Röntgenstrahler steuert.
5. Röntgendiagnostikgerät nach Anspruch 1—4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kühlaggregat im Steuerkasten des mobilen Röntgengeräts untergebracht ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -





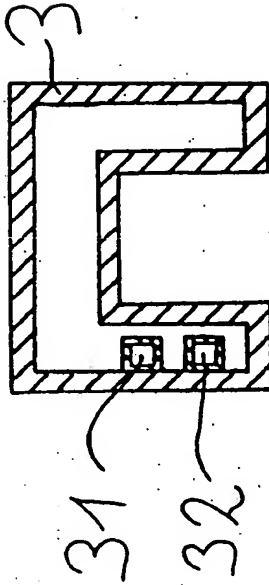


Fig. 5

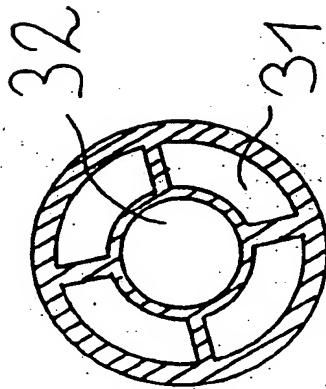


Fig. 3

